Aus der Tübinger Universitäts-Augenklinik.

Ein Beitrag zur Lehre von der Refraktion des aphakischen staroperierten Auges.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Dr. G. Schleich

o. ö. Professor der Augenheilkunde und Vorstand der ophthalmiatrischen Klinik

der medizinischen Fakultät in Tübingen

vorgelegt

von

Josef Ehmann,

approb. Arzt aus Heilbronn a. N.

ACAD.
UGD.BAT.
BIBL.

Tübingen,

Verlag von Franz Pietzcker

1902.

Gedruckt mit Genehmigung der med. Fakultät der Universität Tübingen
Mai 1902.

Referent: Prof. Dr. Schleich.

Meiner lieben Mutter

und dem

Andenken meines teuren Vaters.

Unter den mit der Frage der optischen Korrektion der Staroperierten sich beschäftigenden Augenärzten war es von jeher allgemein bekannt, dass nach der Staroperation in den gewöhnlichen Fällen die Refraktion Hyperopie zeigt. Besonders war aber auch den Beobachtern die Thatsache nicht entgangen, dass Myopen, die an Star erkrankt und operiert waren, eine geringere Hyperopie zeigten resp. ein schwächeres Konvexglas für die Fernkorrektion nötig hatten, als die weitaus überwiegende Mehrzahl der andern. von Graefe berichtet sogar über einen speziellen Fall, welcher nicht nur nicht hyperopische Refraktion zeigte, sondern sogar als Korrektionsglas für die Ferne konkav $^1/_{12}$″ brauchte. Fälle, zu welchen nach der Extraktion weder Konvex- noch Konkavgläser als Fernkorrektion nötig waren, sind wiederholt und zwar schon sehr frühzeitig beobachtet worden.

Der Abhandlung von Otto[1]), »Beobachtungen über hochgradige Kurzsichtigkeit und ihre operative Behandlung« entnehmen wir, dass »schon zu Anfang des 18. Jahrhunderts den Augenärzten bekannt war, dass gelegentlich Staroperierte, welche vor ihrer Starerkrankung kurzsichtig gewesen waren, nach Beseitigung des Stares auf den Gebrauch von Konvexgläsern beim Sehen in die Ferne verzichten können«. In historisch kritischer Weise teilt er die einzelnen Autoren mit, die sich über diese Frage aussprechen, insbesondere auch darüber, »dass aphakisch gewordene frühere Myopen sich ohne den Gebrauch von

1) Albrecht von Graefes Archiv für Ophthalmologie. Leipzig 1899. Band 43. F. Otto, pag. 323.

Konvexgläsern oft eines ganz besonders guten Sehvermögens erfreuen«.

Diese Beobachtungen kamen nicht in Vergessenheit. Als durch Stellwag, Donders u. a. klare Einsicht in die Refraktionsanomalien gegeben war, wurde auch die Frage der Refraktion des durch Operation oder Verletzung der Linse verlustig gegangenen Auges eingehender untersucht.

Donders[1]) führte für diesen Zustand des Auges, der bisher keinen eigenen Namen gehabt hatte, die Bezeichnung: »Aphakie« (Linsenlosigkeit) ein. Seither ist die Frage der Refraktion des aphakischen Auges häufig Gegenstand sorgfältiger Untersuchung geworden, und so haben sich insbesondere neben andern von Graefe, Mauthner und Becker gründlicher damit beschäftigt. Neuerdings ist die Frage der Korrektion des aphakischen Auges anlässlich der operativen Entfernung der Linse des myopischen Auges wieder eingehender behandelt worden.

Wenn wir von den neueren Arbeiten über die Refraktion nach Extraktion der durchsichtigen Linse des myopischen Auges absehen und uns nur mit der Frage der Refraktion des aphakischen staroperierten Auges beschäftigen, so haben wir zunächst auf Stellwag, Donders, Mauthner und Becker zurückzugreifen.

Stellwag[2]) sagt: »Nicht Weitsichtigkeit, wie man glaubt, sondern Übersichtigkeit und zwar hochgradige Übersichtigkeit ist das Ergebnis künstlicher oder durch krankhafte Prozesse bedingter Entfernung des Krystalles aus der Sehachse des Auges«.

Nach Donders[3]) sind in der Mehrzahl der Fälle Gläser von $^1/_3$″ bis $^1/_{3.5}$″ 6‴ vor dem Auge erforderlich.

---

1) Die Anomalien der Refraktion und Akkommodation des Auges. Wien, 1866, pag. 258.

2) Die Ophthalmologie vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus bearbeitet. II. Band. Erlangen 1855, pag. 378.

3) l. c. pag. 260.

Auch fand er, dass der Grad der Hyperopie ein geringerer nach der Operation ist, wenn vorher Myopie bestanden hat. Und so berichtet er von 3 ganz genau vor und nach der Operation untersuchten Fällen, welche folgendes Resultat ergaben.

Ametropie

vor der Operation	nach der Operation
M = 1/6	H = 1/5.12
M = 1/8.5	H = 1/4.5
M = 1/24	H = 1/3.2.

Ähnliche Refraktionsverhältnisse zeigen 117 von Mauthner[1]) wegen Star operierte Fälle, von denen 74 Augen konvex 1/4 bis 1/3 1/2, 12 Augen 1/3 1/4 bis 1/3, 19 Augen 1/4 3/4 bis 1/4 1/4, 11 Augen 1/5 bis 1/12 brauchten und ein Fall keine Korrektion nötig hatte.

Auch Becker[2]) berichtet uns von 100 von ihm untersuchten aphakischen Augen, von welchen 76 zur Korrektion Konvex 1/4 bis 1/3 1/4 brauchten; 8 bedurften stärkerer, 16 schwächerer Konvexgläser.

Snellen gibt einen ähnlichen Prozentsatz an, indem 65 % + 11 D, 11 % mehr und 24 % weniger als die genannte Korrektion nötig hatten.

Ich habe auf Veranlassung von Prof. Dr. Schleich es unternommen, eine Zusammenstellung der Refraktionsverhältnisse der an Star in den Jahren 1896—1901 incl. in der Tübinger Universitäts-Augenklinik Operierten anzufertigen.

In diese Zusammenstellung sind nur diejenigen Fälle aufgenommen, in welchen das Ergebnis einer zuverlässigen Funktionsprüfung nach der Staroperation vorhanden war;

---

1) Vorlesungen über die optischen Fehler des Auges. Mauthner. Wien 1876, pag. 229.

2) Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde. Leipzig 1877, Band V. Kap. VII. pag. 435.

speziell sind z. B. solche Kinder ausgeschlossen, bei welchen eine dementsprechende genaue Angabe nicht zu erhalten war; ferner sind ausgeschlossen die Fälle, in welchen wegen mangelhafter Sehschärfe und entsprechendem objektiven Befund kein sicheres Resultat betreffs der Refraktion nach der Operation zu erbringen war, z. B. eine Reihe von traumatischen Cataracten, überhaupt solche Fälle, die vor dem definitiven Zustand sich der Behandlung entzogen und später nicht wieder zur Untersuchung und Korrektion kamen, wohl weil sie mit ihrem Sehvermögen zufrieden waren.

Die Fälle mit Extraktion der durchsichtigen Linse wegen hochgradiger Myopie sind ausgeschlossen. Über das Resultat dieser Operationen in der Tübinger Klinik besonders betreffs der Refraktion nach der Operation ist schon wiederholt berichtet worden, das letzte Mal von G. Köhne[1]).

Im nachfolgenden soll über die Refraktionsverhältnisse der an Star operierten Augen berichtet werden, wobei neben der Refraktion nach der Extraktion auch das Alter, Geschlecht, die Art der Cataracte Berücksichtigung gefunden haben. Bei der Funktionsprüfung, welche durch objektive Refraktionsbestimmung kontrolliert wurde, ist das Korrektionsglas ungefähr 1 cm vor dem Cornealscheitel aufgestellt und zwar so, dass diese Entfernung für den Abstand zwischen hinterer Oberfläche des Glases und dem Cornealscheitel gilt. Wir sind uns darüber klar, dass ganz genau dieser Abstand nicht in allen Fällen thatsächlich festgehalten wurde.

Das verzeichnete Resultat der Refraktionsbestimmung entspricht dem der letztgemachten Untersuchung. Astigmatismus ist wie auch bei den andern Zusammenstellungen, z. B. der von Mauthner, nicht berücksichtigt und nur

1) Die Myopie-Operation in der Tübinger Augenklinik. Dissertation Tübingen 1900.

die Korrektion durch das sphärische Glas in die Tabelle eingesetzt worden. Fälle, in welchen wesentliche Besserung dauernd durch Cylindergläser erhalten wurde, sind auch ziemlich selten gewesen, so dass wir verhältnismässig nur in wenigen Fällen in die Lage kamen, die Cylindergläser zu verordnen.

In der nachstehenden Besprechung haben wir immer zur Bezeichnung des Hyperopiegrades das zur Korrektion desselben dienende Konvexglas gebraucht und damit den durch den zwar als konstant angenommenen Gläserabstand vom Auge bedingten Fehler nicht berücksichtigt.

Im ganzen handelt es sich um die an 1171 staroperierten Augen gewonnenen Resultate; davon gehören 657 Männern, 514 Weibern an. Über die Refraktion dieser Staroperierten nach der Operation beziehungsweise über das zur Fernkorrektion nötige Konvexglas gibt Tabelle I Aufschluss, in welcher wir noch eine Trennung der Fälle nach dem Geschlecht vorgenommen haben.

Tabelle I.

Hyperopie in D	Männer	Weiber	Summe
1	2 = 0,30 %	0 = 0,00 %	2 = 0,17 %
2	1 = 0,15 „	2 = 0,38 „	3 = 0,26 „
3	0 = 0,00 „	2 = 0,38 „	2 = 0,17 „
4	1 = 0,15 „	6 = 1,16 „	7 = 0,59 „
5	3 = 0,45 „	5 = 0,97 „	8 = 0,63 „
6	11 = 1,67 „	4 = 0,77 „	15 = 1,28 „
7	9 = 1,37 „	4 = 0,77 „	13 = 1,11 „
8	13 = 1,96 „	18 = 3,50 „	31 = 2,64 „
9	43 = 6,51 „	19 = 3,69 „	62 = 5,29 „
10	175 = 26,60 „	145 = 28,21 „	320 = 27,32 „
11	167 = 25,45 „	152 = 29,57 „	319 = 27,24 „
12	186 = 28,32 „	111 = 21,59 „	297 = 25,36 „
13	31 = 4,72 „	38 = 7,39 „	69 = 5,89 „
14	7 = 1,06 „	5 = 0,97 „	12 = 1,04 „
15	4 = 0,60 „	1 = 0,19 „	5 = 0,43 „
16	3 = 0,45 „	1 = 0,19 „	4 = 0,34 „
18	1 = 0,15 „	1 = 0,19 „	2 = 0,17 „

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass der weitaus grösste Prozentsatz der 1171 Augen hyperopische Refraktion mit Korrektion von Konvex 10—12 D hat und zwar zusammen circa 80 %, also ungefähr 4 % mehr, als bei den 100 Fällen, von welchen Becker berichtet; speziell haben die Fälle mit Hyperopie resp. Korrektion 10 und 11 D, welche fast in gleicher Häufigkeit vorkommen, die höchsten Zahlen. Eine Darstellung der in der Tabelle niedergelegten Ergebnisse in einer Kurve würde das plötzliche Ansteigen derselben bei Hyperopie 10 D und ebenso der rasche Abfall bei H 13 D in gleicher Weise besonders auffallend zeigen. Es stimmt dieses Verhalten mit den oben angeführten Beobachtungen annähernd überein. Fälle mit Hyperopie höheren Grades, also mehr als 12 D, sind es nur 8 %, ein Resultat, das ungefähr dem von Becker erhaltenen entspricht; Hyperopien niedereren Grades als H 10 haben wir circa 12 %, was unter dem Ergebnis Beckers steht.

Obwohl von vornherein kein Zweifel darüber bestehen konnte, als auch durch die früheren Arbeiten über die Refraktion des staroperierten aphakischen Auges und insbesondere aber die zahlreichen neueren Untersuchungen über Refraktion des myopischen Auges nach Extraktion der Linse nachgewiesen wurde, dass die Refraktion des aphakischen Auges bedingt wird durch die Refraktion des Auges vor der Operation, schien es doch der Mühe wert zu sein zu untersuchen, ob nicht irgend welche andere Verhältnisse auf die Refraktion des aphakischen Auges wenigstens bis zu einem gewissen Grad mitbestimmend einwirken.

Irgend eine wesentliche durchgreifende Differenz zwischen den dem männlichen und weiblichen Geschlecht angehörigen Fällen ist, abgesehen von einer geringeren Zahl von Fällen mit H 12 D bei den Weibern nicht zu konstatieren. Bei beiden Geschlechtern ist die Zahl der aphakischen Augen mit H 10—12 D verhältnismässig gleich.

Die Frage, ob nicht die Refraktion des aphakischen Auges in den verschiedenen Lebensaltern eine verschiedene sei und ob eine Beziehung zwischen Refraktion des aphakischen Auges und Lebensalter in unsern Fällen bestehe, bedarf der Untersuchung. Es war nämlich aufgefallen, dass bei den jugendlichen aphakischen Augen verhältnismässig häufiger als bei den an Cataracta senilis operierten Augen eine Abweichung von der gewöhnlichen Refraktion H 10—12 D der aphakischen Augen vorkam.

Um etwaige Beziehungen des Lebensalters zu dem Grad der Hyperopie des aphakischen Auges zu untersuchen, haben wir zunächst die Fälle nach dem Lebensalter und nach dem Geschlecht zusammengestellt; wegen der besonders für die jüngeren Jahre ziemlich spärlichen Zahl von Fällen haben wir das gesamte Material in Tabelle II nach Lebensjahrzehnten zusammengefasst.

Tabelle II.

Lebensjahrzehnte	Männer	Weiber	Summe
I	8 = 1,21 %	8 = 1,55 %	16 = 1,4 %
II	27 = 4,10 „	11 = 2,13 „	38 = 3,2 „
III	31 = 4,54 „	13 = 2,52 „	44 = 3,7 „
IV	15 = 2,29 „	12 = 2,33 „	27 = 2,3 „
V	31 = 4,54 „	29 = 5,24 „	60 = 5,1 „
VI	144 = 21,90 „	105 = 20,81 „	249 = 21,2 „
VII	253 = 38,50 „	207 = 40,27 „	460 = 39,2 „
VIII	135 = 20,54 „	122 = 23,73 „	257 = 22,2 „
IX	13 = 1,97 „	7 = 1,36 „	20 = 1,7 „
	657 = c.100 %	514 = c.100 %	1171 = c.100 %

Die Zusammenstellung unseres Materials nach Lebensalter und Refraktion ist in Tabelle III gegeben.

Dass die verschiedenen Lebensjahrzehnte unter unsern Fällen sehr verschieden stark und die späteren Lebensjahrzehnte am stärksten beteiligt sind, war ja von vornherein gegeben, da die Aphakie des weitaus grössten

Teils der Augen das Resultat einer Operation der Cataracta senilis war. Das VII. Lebensjahrzehnt ist am stärksten vertreten mit über 39 % der Augen, und das VI. und VIII. weisen zusammen eine um weniges grössere Zahl auf. Es entspricht das eben der grossen Häufigkeit der in diesen Lebensjahrzehnten operierten Cataracta senilis.

Tabelle III.

Hyperopie in D	Lebensjahrzehnte									Summe
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	2
2	—	—	1	—	—	1	1	—	—	3
3	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
4	—	—	—	—	—	3	4	—	—	7
5	—	—	1	—	—	2	3	2	—	8
6	—	3	—	2	—	—	7	3	—	15
7	—	1	1	—	—	2	6	3	—	13
8	3	—	1	—	3	6	13	5	—	31
9	3	—	4	3	5	10	30	6	1	62
10	4	6	13	7	12	73	113	87	5	320
11	3	7	6	5	17	80	132	60	9	319
12	2	8	13	7	19	52	121	70	5	297
13	—	7	3	3	2	15	23	16	—	69
14	1	2	—	—	—	3	4	2	—	12
15	—	2	—	—	1	1	1	—	—	5
16	—	2	—	—	—	—	—	2	—	4
18	—	—	1	—	—	—	—	1	—	2
Summe	16	38	44	27	60	249	460	257	20	1171
%	1,35	3,23	3,66	2,29	5,12	21,34	39,31	22	1,7	

Fassen wir weiter im Interesse der besseren Übersicht die Zahlen der Tabelle III in grössere Gruppen zusammen und berücksichtigen wir dann die Abweichung der Refraktion von Hyperopie 10—12 D, so ergibt sich, dass sowohl verhältnismässig die Zahl der Fälle mit Hyperopie unter 10 D als über 12 D unter unsern Augen in den drei ersten Lebensjahrzehnten eine wesentlich höhere resp. die Zahl der Augen mit H 10—12 D wesent-

lich geringer ist, als in den späteren Lebensjahrzehnten, in welch letzteren diese Verhältnisse sich gleichen.

Aus Tabelle IV ist das eben Angegebene zu entnehmen.

Tabelle IV.

Lebensjahrzehnte	Fälle mit H unter 10 D	Fälle mit H 10—12 D	Fälle mit H über 12 D	Sa.	M.	W.
I—III	18 = 18,4 %	62 = 63,2 %	18 = 18,4 %	98	66	32
IV—VI	39 = 11,5 „	272 = 81,0 „	25 = 7,5 „	336	190	146
VII—IX	86 = 11,6 „	602 = 81,7 „	49 = 6,7 „	737	401	336
Summe	143 = 12 %	936 = 80 %	92 = 8 %	1171	657	514

Wir werden auf dieses immerhin auffallende Resultat gleich weiter unten zurückkommen.

Eine Untersuchung in der Richtung, ob die Refraktionsverhältnisse des aphakischen Auges je nach den verschiedenen Arten der vorher vorhandenen Cataract wechselnde seien, ergab das in Tabelle V verzeichnete Resultat.

Tabelle V.

Cataractarten	Hyperopie unter 10 D	Hyperopie 10—12 D	Hyperopie über 12 D	Sa.	M.	W.
Cat. sen.	123 = 11 %	865 = 81 %	76 = c. 7 %	1064	586	478
Cat. traumatic.	1 = 2 „	39 = 95 „	1 = 2,5 „	41	36	5
Cat. cort. post.	4 = 50 „	4 = 50 „	—	8	2	6
Cat. zonularis	8 = 24 „	17 = 50 „	9 = c. 26 „	34	22	12
Cat. juvenilis	5 = 28 „	9 = 50 „	4 = 22 „	18	7	11
Cat. congenita	2 = 33,3 „	2 = 33,3 „	2 = 33,3 „	6	4	2
	143	936	92	1171	657	514

Die betreffs der Refraktion des Auges nach der Operation für die verschiedenen Arten von Cataract gewonnenen Ergebnisse bieten so auffallende Verhältnisse, d. h. Differenzen, dass dieselben einer Erörterung bedürfen. Die Refraktionsverhältnisse der an Cataracta senilis operierten aphakischen Augen, die die weitaus überwiegende Mehrzahl (90 % der sämtlichen aphakischen Augen unseres Materials) ausmachen, zeigen und bestimmen

ja auch die Refraktionsverhältnisse der Gesamtzahl, während wegen anderer Cataract operierte Augen wesentlich davon abweichende Verhältnisse darstellen.

Die nach Cataracta traumatica aphakischen Augen zeigen mit ganz geringen Ausnahmen in unserm Material (1 Fall mit H 13 D und 1 Fall H 7) die gewöhnliche Refraktion. Sie finden sich bei 5 Weibern und 36 Männern. Der Fall mit H 7 war früher angeblich beiderseits gleich myopisch und zeigte auf der anderen Seite M 6 D. Unter ihnen stehen 26 im I.—III., 12 im IV.—VI. und der Rest im VII.—IX. Lebensjahrzehnt. Von 8 Fällen mit der Diagnose Cataracta corticalis posterior sind 4 anamnestisch früher nicht unerheblich myopisch gewesen.

Die 34 Fälle von Cataracta zonularis, die sämtlich dem I.—III. Lebensjahrzehnt angehören und 22 männliche und 12 weibliche Individuen betreffen, zeigen ausser den Fällen mit Cataracta congenita in der Refraktion der aphakischen Augen die grösste Abweichung von H 10—12 D. Nicht weniger als acht aphakische Augen zeigen Hyperopie unter 10 D und zwar vier H 6 D und vier H 7—9 D. Ebenso haben aber auch eine erhebliche Zahl von Augen und zwar neun Augen Hyperopie über 12 D.

Bei den mit der Diagnose Cataracta juvenilis geführten Augen ist ein ähnliches Verhältnis zu konstatieren. Auch sie gehören mit einer Ausnahme sämtlich dem I.—III. Lebensjahrzehnt an. Elf davon sind weiblichen und sieben männlichen Geschlechts. Bemerkenswert ist, dass von den 6 aphakischen Augen nach Cataracta congenita, von welchen alle dem I. und II. Lebensjahrzehnt und vier dem männlichen und zwei dem weiblichen Geschlecht angehören, 2 Augen H 9 D und 2 H 10 D und 2 H 16 D zeigen.

Hierdurch dürfte auch die zunächst sehr auffallende Thatsache, dass die Refraktionsverhältnisse der aphakischen Augen vom I.—III. Lebensjahrzehnt die erheblichen Differenzen gegenüber den späteren Lebensjahrzehnten

zeigen, erklärt sein. Nicht das Lebensalter an und für sich, sondern die Form der in diesem Lebensalter zur Operation gekommenen Cataracte, mit welchen erfahrungsgemäss erhebliche Ametropien nicht selten verbunden sind, bedingen und erklären diese eigentümlichen Verhältnisse, so dass also auch für diese Fälle der Nachweis als erbracht angesehen werden darf, dass die Refraktion des aphakischen Auges nur durch die Refraktion vor der Operation bedingt wird.

Während wir von der grossen Mehrzahl der Fälle ausser anamnestischen Daten keine Anhaltspunkte für die Refraktion der aphakischen Augen vor der Operation haben, steht uns nur die kleine Zahl von 34 Augen zur Verfügung, bei welchen uns Daten über die Refraktion des Auges vor der Operation aus früherer Zeit vorliegen. Dieselben mögen zum Schluss noch in einer Tabelle aufgezählt werden; es sind dies ausschliesslich Augen mit Myopie verschiedenen Grades.

Wir bringen nachstehend diese Fälle in Tabelle VI in doppelter Zusammenstellung, indem wir unter I die Fälle nach der Stärke des korrigierenden Konkavglases vor der Operation, unter II dieselben nach der Stärke des korrigierenden Konvexglases nach der Operation geordnet haben, und unter III die Differenz der Korrektionsgläser, aber nicht als ob wir die Korrektionsgläserdifferenz vor und nach der Operation in den einzelnen Fällen als für identisch mit dem optischen Wert der entfernten Linse hielten.

Wir geben dieses Material zu eventueller weiterer Verwertung. Dass bei diesen Werten Mängel und Fehler in der Untersuchung Berücksichtigung finden müssen, braucht nicht weiter erörtert zu werden; sie machen aber ohne weiteres den Anspruch darauf, dass die Mängel keine grösseren sind, als sie bei entsprechender Untersuchung anderer vorkommen.

Tabelle VI.

I		II		III
Myopie vor der Operation	Refraktion nach der Operation	Refraktion nach der Operation	Myopie vor der Operation	Differenz der Korrektionsgläser nach II
— 18	+ 6	+ 1	— 17	18
— 18	+ 6	+ 2	— 15	17
— 17	+ 1	+ 2	— 14	16
— 16	+ 5	+ 2	— 15	17
— 15	+ 2	+ 4	— 10	14
— 15	+ 2	+ 4	— 10	14
— 14	+ 6	+ 5	— 10	15
— 14	+ 6	+ 5	— 14	19
— 14	+ 5	+ 5	— 16	21
— 14	+ 2	+ 5	— 10	15
— 10	+ 4	+ 6	— 14	20
— 10	+ 4	+ 6	— 14	20
— 10	+ 5	+ 6	— 18	24
— 10	+ 5	+ 6	— 18	24
— 10	+ 6	+ 6	— 8	14
— 9	+ 7	+ 6	— 4,5	10,5
— 9	+ 7	+ 6	— 10	16
— 9	+ 9	+ 6	— 8	14
— 9	+ 9	+ 6	— 8	14
— 8,5	+ 8	+ 6	— 6	12
— 8	+ 6	+ 6	— 6	12
— 8	+ 6	+ 7	— 3	10
— 8	+ 6	+ 7	— 2	9
— 6	+ 6	+ 7	— 6	13
— 6	+ 6	+ 7	— 9	16
— 6	+ 7	+ 7	— 9	16
— 4,5	+ 6	+ 8	— 4	12
— 4	+ 8	+ 8	— 8,5	16,5
— 4	+ 10	+ 9	— 9	18
— 4	+ 10	+ 9	— 9	18
— 3	+ 7	+ 10	— 1	11
— 2	+ 7	+ 10	— 4	14
— 2	+ 10	+ 10	— 2	12
— 1	+ 10	+ 10	— 4	14

Eine nähere Erörterung der hier in Betracht kommenden Fragen, vor allen über den optischen Linsenwert des myopischen Auges, würde mit Rücksicht auf die eingehenden Untersuchungen anderer, von denen in erster Linie die Arbeit Ottos zu nennen ist, keine neuen Gesichtspunkte, sondern nur Wiederholung dieser Untersuchungen geben und den in Aussicht genommenen Zweck und Raum der Arbeit überschreiten.

Lebenslauf.

Ich, Josef Ehmann aus Heilbronn a. N., geboren am 12. März 1877 als Sohn des † Stiftungsbuchhalters Ludwig Ehmann und seiner Ehefrau Josefine geb. Dopfer, besuchte bis zum Jahre 1888 die Schulen meiner Vaterstadt, worauf ich 4 Jahre an der Lateinschule zu Rottenburg a. N. zubrachte und meine Gymnasiallaufbahn in Ehingen a. D. durch das Konkursexamen im Herbst 1896 in Rottweil a. N. beendete. Darauf bezog ich die Universität Tübingen, um zunächst 2 Semester Philosophie zu studieren. Herbst 1897 ging ich zum Studium der Medizin über und machte im Frühjahr 1899 das Tentamen physicum. Sommer-Semester 1899 ging ich nach München, um gleichzeitig der 1. Hälfte meiner Militärpflicht beim kgl. bayr. II. Inf.-Regt. »Kronprinz« zu genügen; darauf kehrte ich wieder nach Tübingen zurück, um im Winterhalbjahr 1901/1902 mich mit Erfolg dem Staatsexamen zu unterziehen.